

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#3  
Priority  
Paper



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年11月16日

出願番号  
Application Number:

特願2000-349926

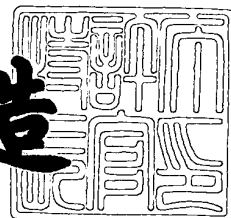
出願人  
Applicant(s):

オリンパス光学工業株式会社

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3093350

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000005595

【提出日】 平成12年11月16日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 5/10

【発明の名称】 可変形状鏡

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 金子 新二

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100100952

【弁理士】

【氏名又は名称】 風間 鉄也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010297

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 可変形状鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射面を有する薄膜と、  
上記薄膜を支持する部材と、  
上記薄膜を変形させる手段と、  
上記薄膜の一部に形成され、上記薄膜の変形を検出するセンサと、  
を有することを特徴とする可変形状鏡。

【請求項 2】 上記薄膜の変形を検出するセンサは、上記薄膜の外周部に形成された歪みセンサであり、

上記外周部は、上記薄膜の中心部に比較して膜厚が厚いことを特徴とする請求項 1 記載の可変形状鏡。

【請求項 3】 少なくとも、第 1 の開口部及び第 2 の開口部を有する枠部材と、

上記枠部材の第 1 の開口部に支持された反射面を有する第 1 の薄膜と、  
上記枠部材の第 2 の開口部に支持された第 2 の薄膜と、  
上記第 1 の薄膜及び第 2 の薄膜に等しい流体圧を加えて、上記第 1 の薄膜及び第 2 の薄膜を変形させる手段と、

上記第 2 の薄膜の一部に形成され、上記第 2 の薄膜の変形を検出するセンサと、  
を有することを特徴とする可変形状鏡。

【請求項 4】 上記枠部材は、主に単結晶シリコンより構成されており、  
上記第 2 の薄膜は、上記第 2 の開口部の周辺部において、薄膜化された単結晶シリコンよりなる上記枠部材より突起した突起部を有し、

上記突起部に上記第 2 の薄膜の変形を検出するセンサが形成されていることを特徴とする請求項 3 記載の可変形状鏡。

【請求項 5】 半導体技術を応用した小型の可変形状鏡であり、  
開口部を有する単結晶シリコンからなる枠部と、  
上記開口部を覆う反射面を有するポリイミド薄膜と、  
上記薄膜に流体圧を加えて、上記薄膜を変形させる手段と、

上記流体圧が加えられる上記薄膜上に形成された抵抗パターンの抵抗値の変化を検出する歪みセンサと、

を有することを特徴とする可変形状鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は曲率を連続的に可変せしめる可変形状鏡に係り、特に、半導体技術を応用した小型の可変形状鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ピックアップなどのマイクロオプティクスに適用される微小な光学系において、従来は、電磁式アクチュエータを用いていたフォーカシング等に関する機構の簡素化を目的として、反射面の曲率を変えることができる超小型の可変焦点鏡の提案が行われている。

【0003】

また、小型の撮像用光学系においても、可変焦点鏡の適用は小型化に大きく寄与することができる。

【0004】

このような可変焦点鏡では、半導体製造技術を適用した、いわゆるMEMS (Micro Electro-Mechanical System) 技術を適用することによって、低コスト・高精度の製作が期待できる。

【0005】

この種の可変形状鏡の駆動方法としては、特開平2-101402号公報に開示されている静電引力を用いる方法や、特公平3-81132号公報に開示されている圧電効果を利用する方法や、特開平1-219801号公報に開示されている流体圧を用いる方法などが知られている。

【0006】

これらの方式には、それぞれ、一長一短があるが、それほど高い応答性が必要とされず、凹面から凸面まで比較的大きな変位を必要とする用途には、流体圧を

利用する方法の方が利点は大きい。

【 0 0 0 7 】

このような流体圧駆動の変形状鏡の一例として、上述の特開平 1 - 2 1 9 8 0 1 号公報に開示された手法を図 1 を用いて簡単に説明する。

【 0 0 0 8 】

本可変焦点鏡 1 は、シェル 2 と、室圧調整装置 3 と、反射鏡 4 とより構成されている。

【 0 0 0 9 】

シェル 2 には、圧力室 5 が形成され、その開口部には O リング 6 より反射鏡 4 を気密に保持する保持部 7 が形成されている。

【 0 0 1 0 】

圧力室 5 には、室圧調節装置 3 の圧力計 8 と配管 9 が接続されている。

【 0 0 1 1 】

配管 9 は、圧縮機配管系 9 a と、真空ポンプ配管系 9 b とにわかれ、電磁式操作弁 1 0 a, 1 0 b により、圧縮機 1 1 a と、真空ポンプ 1 1 b とに適宜切り替え可能に構成されている。

【 0 0 1 2 】

この切り替えは、制御部 1 2 により、電磁式操作弁 1 0 a, 1 0 b をそれぞれ開閉操作するように構成されている。

【 0 0 1 3 】

反射鏡 4 は薄板よりなり、その反射面 1 3 にはアルミニウムなどの反射材料がコーティングされている。

【 0 0 1 4 】

以上のように構成した可変焦点鏡 1 において、凹面の反射面 1 3 a とするには、制御部 1 2 の操作により電磁式操作弁 1 0 a を閉じ、電磁式操作弁 1 0 b を解放する。

【 0 0 1 5 】

圧力室 5 は、真空ポンプ配管系 9 b に通じており、真空ポンプ 1 1 b により負圧となる。

【0016】

従って、この状態では、反射鏡4は圧力室5側へ撓み、凹面状の反射面13aとなる。

【0017】

一方、凸面の反射面13bとするには、制御部12の操作により電磁式操作弁10aを解放し、電磁式操作弁10bを閉じる。

【0018】

これによって、圧力室5は、圧縮機配管系9aに通じ、圧縮機11aより正圧となる。

【0019】

従って、この状態では、反射鏡4は圧力室5とは反対側に撓み、凸面状の反射面13bとなる。

【0020】

さらには、圧力室5の圧力を外部圧と同一になるように制御してやれば、反射面13は、自身の弾性により平滑な反射面13cとなる。

【0021】

この反射面13の形状は、圧力計8の計測値に基づいて、制御部12の動作を制御することによって、反射鏡4を任意の焦点距離に連続的に設定することができる。

【0022】

このような流体圧を駆動源とする可変形状鏡は、変位量が電極間距離で制限される静電引力駆動や反射面の材料の制限から大きな撓みを与えることが難しい圧電駆動式と比較して、特に、広範囲の焦点距離変化を必要とする用途に好適なものとなる。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

上述のような流体正式の可変焦点鏡の問題は、ポンプもしくは圧縮機を必要とするため小型化が非常に困難であることであった。

【0024】

しかしながら、近年のマイクロマシン技術の進展によって、半導体製造技術を応用した超小型のポンプが開発されており、これらを用いることで小型機器に組み込むことが可能な流体圧式の可変形状鏡の実現が期待されている。

【0025】

ところが、マイクロマシン技術で形成される超小型ポンプは、一般的に、大きな圧力差を短時間で発生させることができないので、反射面となる薄膜の剛性を非常に小さくして、少ない圧力差で大きな変位が得られるようにしてやる必要がある。

【0026】

この場合、変形量の精密な制御には非常に分解能の高い圧力計測が必要になるが、このような高感度の圧力測定器を組み込むことは小型化を阻害すると共に、コストアップの大きな要因となる。

【0027】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたもので、その目的とするところは、小型で低コストの変形量測定機能を有する可変形状鏡を提供することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】

本発明によると、上記課題を解決するために、

- (1) 反射面を有する薄膜と、
- 上記薄膜を支持する部材と、
- 上記薄膜を変形させる手段と、
- 上記薄膜の一部に形成され、上記薄膜の変形を検出するセンサと、
- を有することを特徴とする可変形状鏡が提供される。

【0029】

(対応する実施の形態)

第1の実施の形態が対応する。

【0030】

また、本発明によると、上記課題を解決するために、

- (2) 上記薄膜の変形を検出するセンサは、上記薄膜の外周部に形成された



歪みセンサであり、

上記外周部は、上記薄膜の中心部に比較して膜厚が厚いことを特徴とする（１）記載の可変形状鏡が提供される。

【 0 0 3 1 】

（対応する実施の形態）

第 1 の実施の形態が対応する。

【 0 0 3 2 】

また、本発明によると、上記課題を解決するために、

（３） 少なくとも、第 1 の開口部及び第 2 の開口部を有する枠部材と、  
上記枠部材の第 1 の開口部に支持された反射面を有する第 1 の薄膜と、  
上記枠部材の第 2 の開口部に支持された第 2 の薄膜と、  
上記第 1 の薄膜及び第 2 の薄膜に等しい流体圧を加えて、上記第 1 の薄膜及び  
第 2 の薄膜を変形させる手段と、

上記第 2 の薄膜の一部に形成され、上記第 2 の薄膜の変形を検出するセンサと  
、 有することを特徴とする可変形状鏡が提供される。

【 0 0 3 3 】

（対応する実施の形態）

第 2 の実施の形態が対応する。

【 0 0 3 4 】

また、本発明によると、上記課題を解決するために、

（４） 上記枠部材は、主に単結晶シリコンより構成されており、  
上記第 2 の薄膜は、上記第 2 の開口部の周辺部において、薄膜化された単結晶  
シリコンよりなる上記枠部材より突起した突起部を有し、

上記突起部に上記第 2 の薄膜の変形を検出するセンサが形成されていることを  
特徴とする（３）記載の可変形状鏡が提供される。

【 0 0 3 5 】

（対応する実施の形態）

第 2 の実施の形態が対応する。

【 0 0 3 6 】

また、本発明によると、上記課題を解決するために、

(5) 半導体技術を応用した小型の変形状鏡であり、  
開口部を有する単結晶シリコンからなる枠部と、  
上記開口部を覆う反射面を有するポリイミド薄膜と、  
上記薄膜に流体圧を加えて、上記薄膜を変形させる手段と、  
上記流体圧が加えられる上記薄膜上に形成された抵抗パターンの抵抗値の変化  
を検出する歪みセンサと、  
を有することを特徴とする変形状鏡が提供される。

【0037】

(対応する実施の形態)

第1の実施の形態が対応する。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0039】

(第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態について、図2乃至図4を用いて説明する。

【0040】

図2は、本実施の形態の変形状鏡の全体の構成を示している。

【0041】

図2に示すように、変形状鏡101は、反射面を有する薄膜102が枠部材  
103に支持された構成となっている。

【0042】

この変形状鏡101は、圧力室104を有するシェル105内に気密封止さ  
れている。

【0043】

そして、シェル105には、圧力室104に通じる配管106が接続されてい  
る。

【0044】

この配管106は、電磁弁107を設けた配管108と、電磁弁109を設けた配管110とに分岐している。

【0045】

また、配管108の他端は圧縮機111に、配管110の他端は真空ポンプ112に、それぞれ、接続されている。

【0046】

そして、電磁弁107、109は、配線113によってコントローラ114に接続されている。

【0047】

なお、可変形状鏡101の薄膜102には、後述するように歪みセンサ（図示せず）が形成されている。

【0048】

また、可変形状鏡101の薄膜102は、配線113によってコントローラ114に接続されている。

【0049】

ここで、コントローラ114によって電磁弁107、109を適宜制御することによって、例えば、圧力室104が負圧になるようにすれば、薄膜102は図中に破線102'で示したように、圧力室104側に撓むことになる。

【0050】

図3は、上記可変形状鏡101の詳細図である。

【0051】

すなわち、図3の(a)、(b)は、図2の可変形状鏡101の詳細な構成を示す上面図と、そのA-A'断面図である。

【0052】

図3の(a)、(b)に示すように、枠部材103は、単結晶シリコンで構成されており、矩形の開口部115を有する厚膜領域116と、この矩形開口部115にあって円形の開口部117を有する薄膜領域118とよりなる。

【0053】

そして、枠部材103の表面には、開口領域を含めて薄膜102が形成されて

いる。

【0054】

この薄膜102は、枠部材103の側から、第1ポリイミド膜119、ニッケル・クロム合金薄膜パターン120、第2ポリイミド膜121、反射膜となるアルミニウム(A1)薄膜パターン122、第3ポリイミド膜123の順に積層した5層構成となっている。

【0055】

なお、第3ポリイミド膜123は、第1ポリイミド膜119、ニッケル・クロム合金薄膜パターン120、第2ポリイミド膜121、A1薄膜パターン122と比較して十分に厚いものとする。

【0056】

また、A1薄膜パターン122は、円形開口部117の全面を覆っている。

【0057】

また、第3ポリイミド膜123は、円形開口部117の中央部では除去されており、円形開口部の内側に僅かに張り出した形状となっている。

【0058】

また、ニッケル・クロム合金薄膜パターン120は、円形開口部117の内側で第3ポリイミド膜123が存在する領域において抵抗パターン120-1を構成し、薄膜領域118を通して厚膜領域116において電極パッド120-2に引き出される。

【0059】

また、第2ポリイミド膜121及び第3ポリイミド膜123には、電極パッド120-2の領域に開口部が形成されている。

【0060】

この開口部が形成された領域でニッケル・クロム合金薄膜パターン120は、露出している。

【0061】

ここで、電極パッド120-2は、図2における配線113を介してコントローラ114に接続されている。

【0062】

このコントローラ114は、抵抗パターン120-1の抵抗値を計測する機能を有する。

【0063】

本実施の形態においては、上述の特開平1-219801号公報に開示されている方法と同様に、コントローラ114によって電磁弁107、109の開閉状態を制御することで薄膜102を変形させる。

【0064】

この際、薄膜102の変形に伴い、抵抗パターン120-1が形成された領域に曲げ応力が生じ、これによって抵抗パターン120-1における抵抗値が変化する。

【0065】

この抵抗パターン120-1における抵抗値の変化を検知して、薄膜102の歪み形状をフィードバック制御する。

【0066】

このようにして、本実施の形態によれば、薄膜102に直接的に歪みセンサ（実質的には、これは圧力センサとして機能する）が形成されているので、別体の圧力センサを用意する場合と比較して小型化やコストの点で有利である。

【0067】

また、薄膜102の変形自体を検知するので、膜剛性を非常に低くして、小さな圧力差で駆動させる場合にあっては、正確な携み量計測が可能になる。

【0068】

ここで、薄膜102が図2に点線102'で示したように凹形状に変形した場合には、抵抗パターン120-1は、主たる電流方向において圧縮歪みを受けるために抵抗値は平面形状の場合と比較して減少する。

【0069】

逆に、薄膜102が凸形状に変形した場合には、抵抗パターン120-1は、主たる電流方向において引っ張り歪みを受けるために抵抗値は平面形状の場合と比較して増大する。

## 【0070】

ところで、薄膜102の第3ポリイミド膜123が形成されていない領域における表面歪みについて、例えば、下面側について考えると、膜の撓みが非常に小さい場合にあっては、薄膜102が凸形状に変形した際に引っ張り歪みが、凹形状変形した際に圧縮歪みが生じる。

## 【0071】

これに対して、膜の撓みが比較的大きく、膜の平面方向の伸びが相対的に大きな場合にあっては、薄膜102が凹形状に変形した場合も凸形状に変形した場合も引っ張り歪みが生じる。

## 【0072】

従って、この領域に形成した抵抗パターン120-1の抵抗値の変化から一意的に撓み量を求めることができない。

## 【0073】

しかしながら、本実施の形態のように、薄膜102の外周部が第3ポリイミド膜123の存在によって厚膜化されていると、この領域での変形量が小さくなり、結果として広い範囲の薄膜102の撓みに対して一意的な抵抗値変化を得ることができる。

## 【0074】

このため、本実施の形態によれば、比較的大きな範囲の撓みに対して正確なフィードバック制御が行える。

## 【0075】

なお、第3ポリイミド膜123が過度に厚いと、この領域の撓み量が極端に小さくなってしまうので、反射膜となるA1薄膜122の必要な変形量に対応して、抵抗パターン120-1の抵抗値変化から一意的にA1薄膜122の領域の変形量を計測できる範囲で最適化されることはいうまでもない。

## 【0076】

なお、本実施の形態においては、抵抗パターン120-1にニッケル・クロム合金を用いたが、銅・ニッケル合金など温度抵抗係数の小さい各種の薄膜材料を利用することができる。

## 【0077】

また、本実施の形態では抵抗素子1個のセンサとしているが、複数の素子を組み合わせ、適正に配置することによって温度補償型のセンサを構成することが可能であるのはいうまでもない。

## 【0078】

また、本実施の形態では、薄膜の一部に該薄膜の変形を検出するセンサを形成するようにしているが、これは薄膜の変形に応じてセンサの感知部も変形するようにセンサを形成するの意味で、必ずしも薄膜とセンサが一体不可分になっているとは限らないものである。

## 【0079】

以上説明したように、本実施の形態によれば、可変形状鏡の枠部材に、反射鏡となる薄膜の携み量の広い範囲にわたって高精度のフィードバック用センサを一体に組み込むことによって、特に、小さい圧力差で駆動し得る可変形状鏡であっても小型化と高性能化を同時に実現することができる。

## 【0080】

## (第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態について、図4乃至図5を用いて説明する。

## 【0081】

本実施の形態においても、全体の構成は図2と概ね同様であり、図4の(a)、(b)は可変形状鏡部分の詳細図を示している。

## 【0082】

すなわち、図4の(a)、(b)は、本発明の第2の実施の形態による可変形状鏡201の詳細な構成を示す上面図と、そのA-A'断面図である。

## 【0083】

図4の(a)、(b)に示すように、本実施の形態の可変形状鏡201において、P型の単結晶シリコンよりなる枠部材202は、矩形の第1開口部203と矩形の第2開口部204とを有する厚膜領域205と、矩形の第1開口部203にあって円形の第1開口部206を有する薄膜領域207及び矩形の第2開口部204にあって、一方の長辺の中央から突出した薄膜の突起部208が形成され

ている。

【0084】

ここで、薄膜領域207と薄膜の突起部208とは、P型の単結晶シリコン基板にN型の比較的深い低濃度拡散層を形成し、この領域を正バイアスして水酸化カリウム水溶液などを用いて裏面側から電気化学エッチングを行うことによって得られる。

【0085】

そして、矩形の第1開口部203と矩形の第2開口部204とを含め、枠部材202の表面全域には、ポリイミド膜209が形成されている。

【0086】

また、円形の第1開口部206の領域には、Al薄膜よりなる反射膜210が形成され、突起部208近傍のポリイミド膜209上には反射膜210及びそれと同時に形成されるAl配線パターン211が形成されている。

【0087】

ここで、突起部208及びAl配線パターン211については、図5の(a)，(b)を用いて詳しく説明する。

【0088】

すなわち、図5の(a)，(b)は、図4の(a)，(b)の突起部208及びAl配線パターン211を詳しく説明するために示す上面図と、そのA-A'断面図である。

【0089】

図5の(a)，(b)に示すように、N型拡散層で構成される薄膜の突起部208の根元部分近傍には、4つのP型で浅い拡散層212が形成されている。

【0090】

そして、各々のP型の浅い拡散層212は、コンタクト孔213を介して接続されたAl配線パターン211-1，211-2，211-3，211-4によってブリッジ回路を構成している。

【0091】

また、Al配線パターン211-1，211-2，211-3，211-4は



、厚膜領域 2 0 5 の上部に形成された 4 つの電極パッド 2 1 1 - 1 a, 2 1 1 - 2 a, 2 1 1 - 3 a, 2 1 1 - 4 a に引き出される。

【0 0 9 2】

なお、特に、図示はしないが、A 1 配線パターン 2 1 1 - 1, 2 1 1 - 2, 2 1 1 - 3, 2 1 1 - 4 の各々の電極パッド 2 1 1 - 1 a, 2 1 1 - 2 a, 2 1 1 - 3 a, 2 1 1 - 4 a は、外部リード線によって図 2 に示したようなコントローラ 1 1 4 に接続されるものとする。

【0 0 9 3】

本実施の形態においても、可変形状鏡 2 0 1 は、図 2 に示したようにシェル 1 0 5 内に気密封止されているので、矩形の第 1 開口部 2 0 3 と矩形の第 2 開口部 2 0 4 において、その領域の薄膜は等しい圧力を受けることになる。

【0 0 9 4】

従って、矩形の第 2 開口部 2 0 4 の圧力を計測することによって、反射膜 2 1 0 の変形形状を制御することが可能である。

【0 0 9 5】

矩形の第 2 開口部 2 0 4 に圧力が加えられると、この領域のポリイミド膜 2 0 9 が変形して、これに応じて突起部 2 0 8 にも若干の曲げ変形が生じる。

【0 0 9 6】

そして、ポリイミド膜 2 0 9 の変形が比較的大きく、この膜の伸びが無視できないくらい大きな場合にあっては、突起部 2 0 8 の剛性はポリイミド膜 2 0 9 と比較すれば十分に高いので、曲げ変形に対して相対的に伸び変形が大きくなることはなく、広い圧力範囲に対して正圧と負圧を識別することが可能である。

【0 0 9 7】

また、突起部 2 0 8 の表面歪みは小さいが、半導体拡散層の歪みに対する抵抗値変化は通常の金属薄膜抵抗と比較して非常に大きいので、A 1 配線パターン 2 1 1 - 1, 2 1 1 - 2, 2 1 1 - 3, 2 1 1 - 4 によって構成されるブリッジ回路の出力としては比較的大きな出力変動が得られることから高精度の圧力計測が可能で、結果として高精度で反射膜 2 1 0 すなわち反射面の形状制御が可能である。

## 【0098】

本実施の形態では、また、突起部208に非常に近接して自己温度補償型となるブリッジ回路を構成する拡散層212が形成されているので、温度ドリフトが非常に小さい安定した計測が可能である。

## 【0099】

また、反射面部分(210)とセンサ素子(208)とを、それぞれ、別々の開口部203、204に形成しているので、センサ素子(208)の存在に起因した反射面部分(210)の機械強度に関して回転非対称性が生じることはなく、良好な面精度を得ることができる。

## 【0100】

加えて、反射面部分(210)の開口部203、206は、非点収差を抑制するために円形もしくは楕円形にすることが望ましいが、センサ素子(208)を設ける開口部204を別に形成することによって、センサ素子(208)出力の線形性など考慮して開口形状を最適化することも可能である。

## 【0101】

## 【発明の効果】

従って、以上説明したように、請求項1記載の本発明によれば、薄膜の変形自体を検知するので、膜剛性を非常に低くして小さな圧力差で駆動させる場合にあっては正確な撓み量計測が可能になる小型で低コストの変形量測定機能を有する可変形状鏡を提供することができる。

## 【0102】

また、以上説明したように、請求項2及び5記載の本発明によれば、薄膜の変形自体を検知するので、膜剛性を非常に低くして小さな圧力差で駆動させる場合にあっては正確な撓み量計測が可能になると共に、外周部がポリイミド膜等の存在によって厚膜化されているので、この領域での変形量が小さくなり、比較的大きな範囲の撓みに対して正確なフィードバック制御が行える小型で低コストの変形量測定機能を有する可変形状鏡を提供することができる。

## 【0103】

また、以上説明したように、請求項3及び4記載の本発明によれば、薄膜の変

形自体を検知するので、膜剛性を非常に低くして小さな圧力差で駆動させる場合にあっては正確な撓み量計測が可能になると共に、第1の薄膜（反射面）と第2の薄膜（センサ素子）を別々の開口部に形成しているので、センサ素子の存在に起因した反射面部分の機械強度に関して回転非対称性が生じることはなく、良好な面精度を得ることができる小型で低コストの変形状鏡測定機能を有する可変形状鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、流体圧駆動の可変形状鏡の一例として、特開平1-219801号公報に開示された手法を説明するための図である。

【図2】

図2は、本発明の第1の実施の形態による可変形状鏡の全体の構成を示す図である。

【図3】

図3の（a）、（b）は、図2の可変形状鏡101の詳細な構成を示す上面図と、そのA-A'断面図である。

【図4】

図4の（a）、（b）は、本発明の第2の実施の形態による可変形状鏡201の詳細な構成を示す上面図と、そのA-A'断面図である。

【図5】

図5の（a）、（b）は、図4の（a）、（b）における突起部208及びA1配線パターン211を詳しく説明するための上面図と、そのA-A'断面図である。

【符号の説明】

- 101…可変形状鏡、
- 102…薄膜1、
- 103…枠部材、
- 104…圧力室、
- 105…シェル、

- 1 0 6 …配管、
- 1 0 7 …電磁弁、
- 1 0 8 …配管、
- 1 0 9 …電磁弁、
- 1 1 0 …配管、
- 1 1 1 …圧縮機、
- 1 1 2 …真空ポンプ、
- 1 1 3 …配線、
- 1 1 4 …コントローラ、
- 1 1 5 …矩形の開口部、
- 1 1 6 …厚膜領域、
- 1 1 7 …円形の開口部、
- 1 1 8 …薄膜領域、
- 1 1 9 …第 1 ポリイミド膜 1 1 9、
- 1 2 0 …ニッケル・クロム合金薄膜パターン、
- 1 2 1 …第 2 ポリイミド膜、
- 1 2 2 …アルミニウム (A 1) 薄膜パターン、
- 1 2 3 …第 3 ポリイミド膜、
- 1 2 0 - 1 …抵抗パターン、
- 1 2 0 - 2 …電極パッド、
- 2 0 1 …可変形状鏡、
- 2 0 2 …枠部材、
- 2 0 3 …矩形の第 1 開口部、
- 2 0 4 …矩形の第 2 開口部、
- 2 0 5 …厚膜領域、
- 2 0 3 …矩形の第 1 開口部、
- 2 0 6 …円形の第 1 開口部、
- 2 0 7 …薄膜領域、
- 2 0 8 …突起部、

2 0 9 …ポリイミド膜、

2 1 0 …反射膜、

2 1 1 …A 1 配線パターン、

2 1 2 …拡散層、

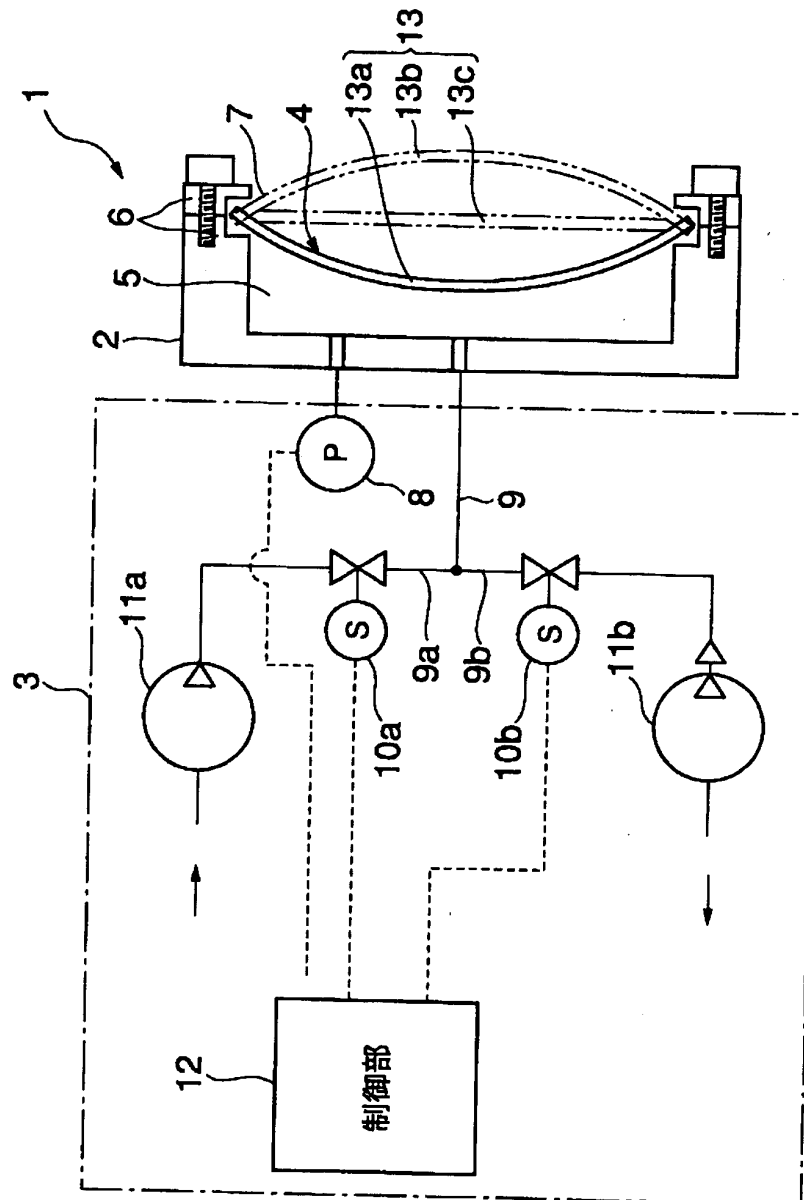
2 1 3 …コンタクト孔、

2 1 1 - 1 , 2 1 1 - 2 , 2 1 1 - 3 , 2 1 1 - 4 …A 1 配線パターン。

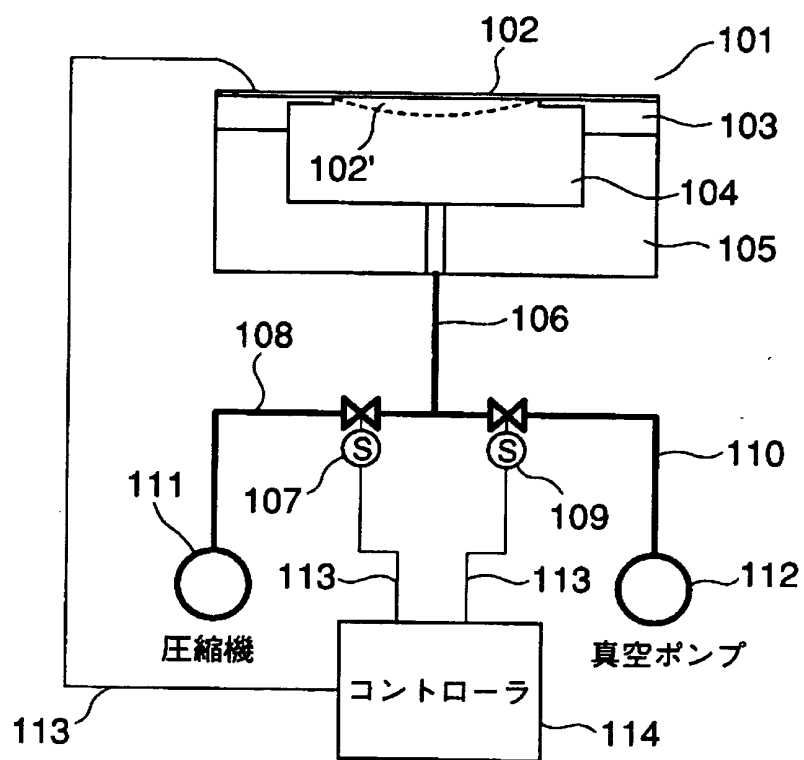
【書類名】

図面

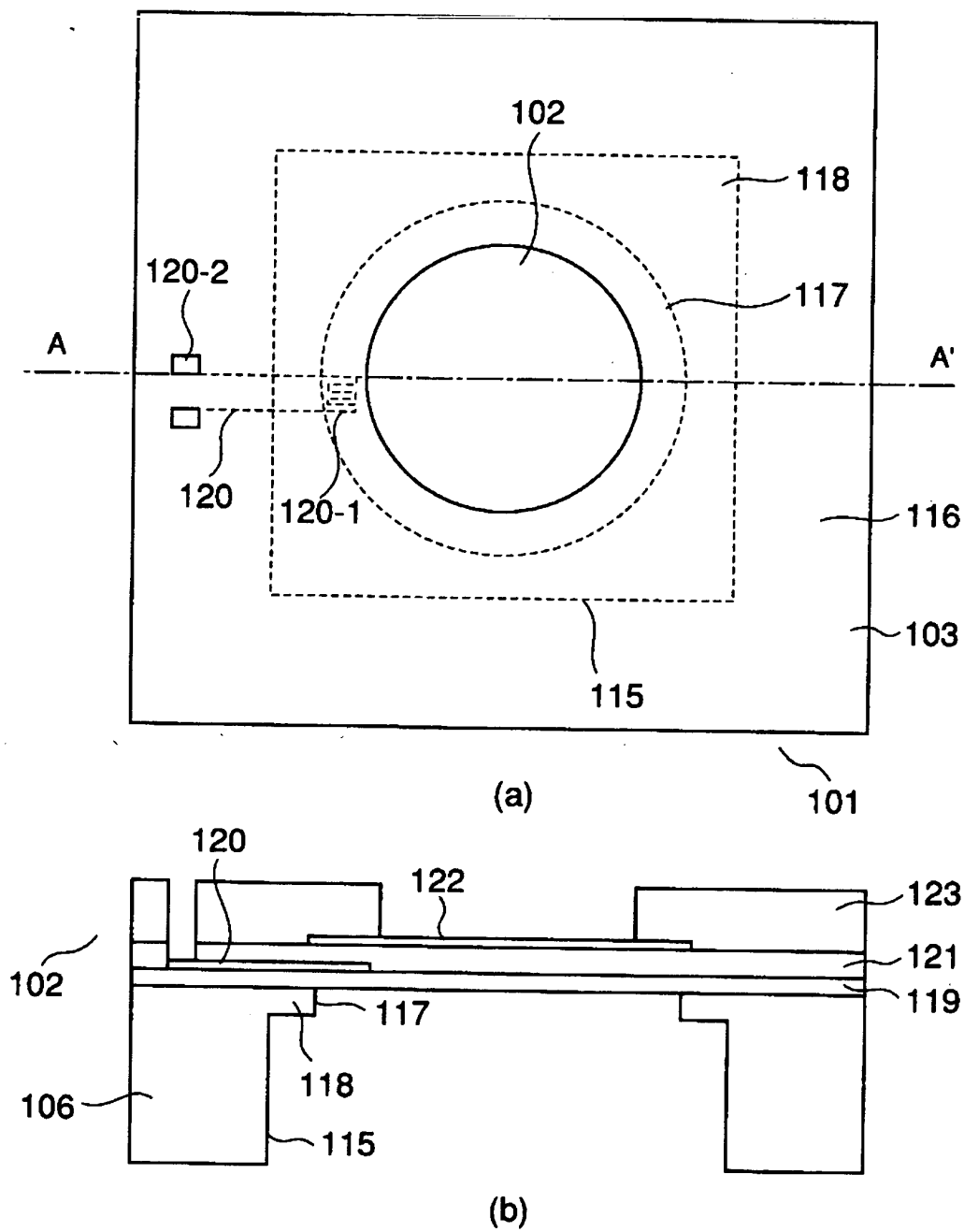
【図 1】



【図2】

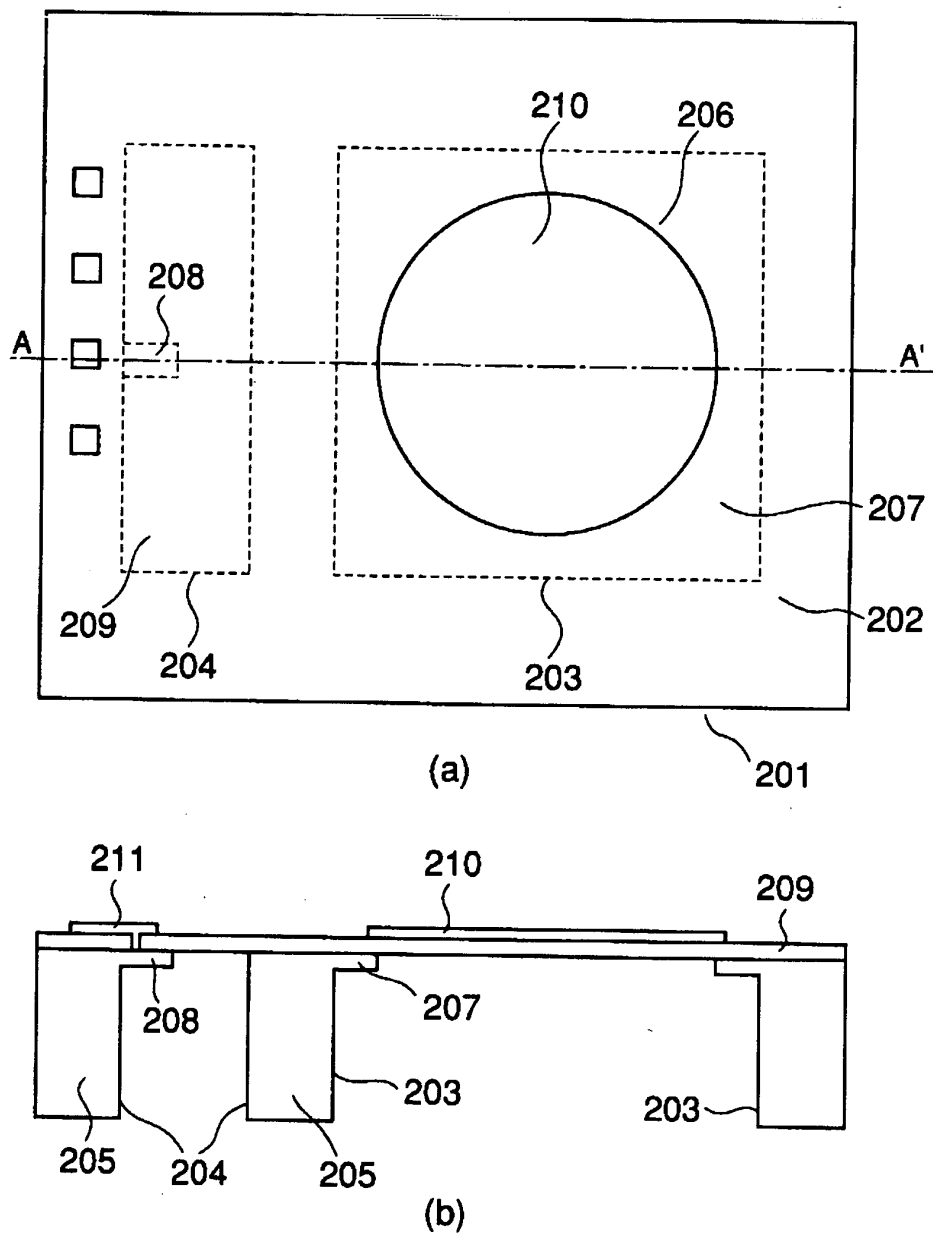


【図 3】

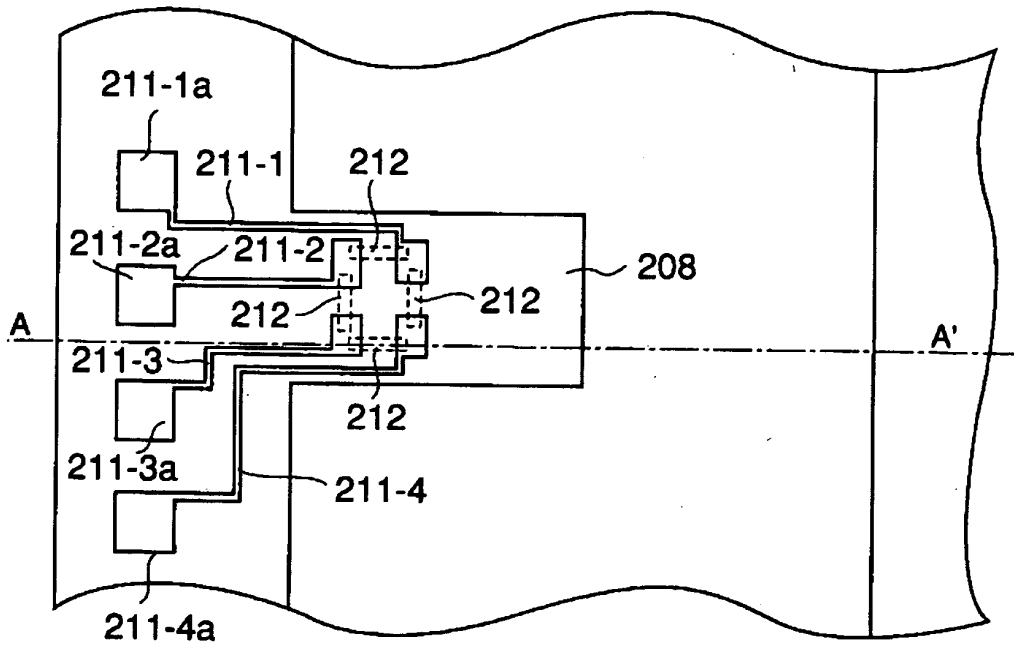




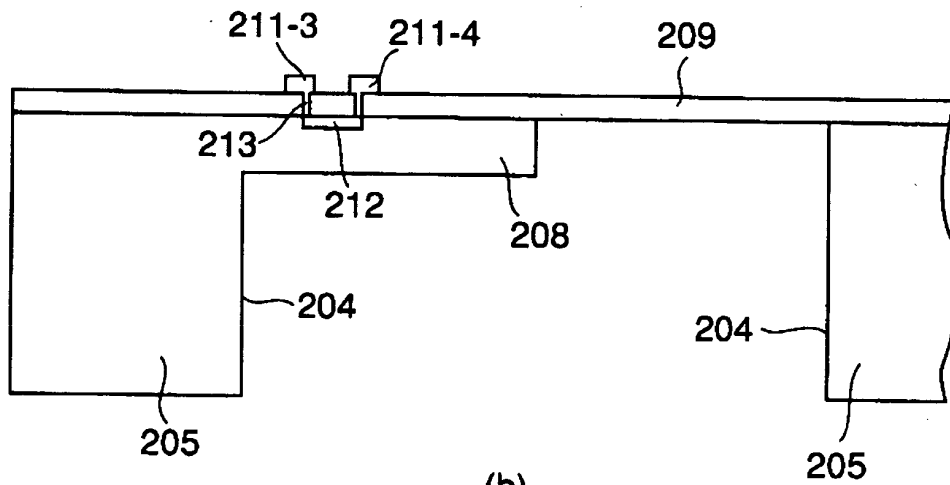
【図4】



【図 5】



(a)



(b)

【書類名】                      要約書

【要約】

【課題】 本発明は、小型で低コストの変形量測定機能を有する可変形状鏡を提供する。

【解決手段】 本発明の一態様によると、反射面を有する薄膜と、上記薄膜を支持する部材と、上記薄膜を変形させる手段と、上記薄膜の一部に形成され、上記薄膜の変形を検出するセンサと、を有することを特徴とする可変形状鏡が提供される。

【選択図】              図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000376]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
氏 名 オリンパス光学工業株式会社